

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-288708

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

| (51) Int. Cl. ⁸ | 識別記号 | F I |
|----------------------------|-------|----------------------|
| G 0 2 B 5/20 | 1 0 1 | G 0 2 B 5/20 1 0 1 |
| G 0 2 F 1/1335 | 5 0 5 | G 0 2 F 1/1335 5 0 5 |

審査請求 未請求 請求項の数17 F D (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-114397

(22) 出願日 平成9年(1997)4月15日

(71) 出願人 000162113

共同印刷株式会社

東京都文京区小石川4丁目14番12号

(72) 発明者 古川 忠宏

東京都文京区小石川4丁目14番12号 共同

印刷株式会社内

(72) 発明者 村井 達彦

東京都文京区小石川4丁目14番12号 共同

印刷株式会社内

(72) 発明者 高橋 敦

東京都文京区小石川4丁目14番12号 共同

印刷株式会社内

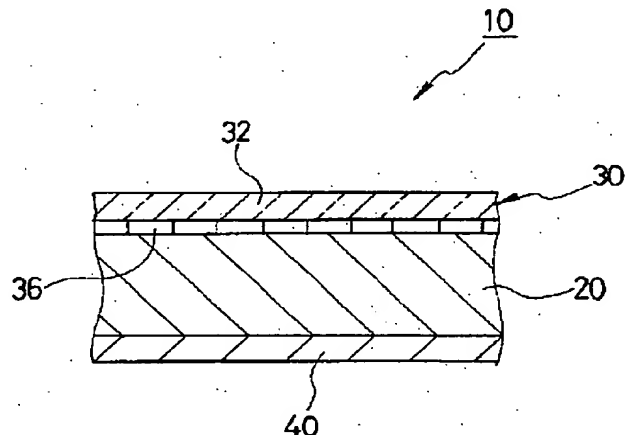
(74) 代理人 弁理士 保科 敏夫

(54) 【発明の名称】 液晶表示用カラーフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 透明性及び色純度に優れた染料を用い、明るく色純度がよく耐光性に関して、従来の透過型の液晶表示装置に使われるカラーフィルタと同等の表示特性を示すカラーフィルタを提供する。

【解決手段】 カラーフィルタ30は反射型であり、カラーフィルタ層36の一面から入射する光が反射層40で反射されてカラーフィルタ層36の中を2回透過する。カラーフィルタ層36の色パターンは、ポリイミド等の樹脂とその樹脂を着色する染料を含み、しかも、その色パターンの厚さが、 $0.7\mu\text{m}$ 以下である。耐光性を向上させるためには、樹脂に対する染料の含有率を高めることが有効である。 $0.7\mu\text{m}$ という値は、反射型の液晶表示装置に用いるカラーフィルタの光学特性と耐光性の向上を考慮して定めた数値である。耐光性を向上させるためさらに好ましくは、樹脂に対して金属錯体を添加するのが良い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に、互いに異なる色の色パターンを2種以上含むカラーフィルタ層があり、そのカラーフィルタ層の420～610nmにおける分光透過率の最小値が4～40%である液晶表示用カラーフィルタであって、

前記カラーフィルタ層の色パターンは、樹脂とその樹脂を着色する染料を含み、しかも、その色パターン層の厚さが0.7μm以下であることを特徴とする液晶表示用カラーフィルタ。

【請求項2】 前記液晶表示用カラーフィルタは、そのカラーフィルタ層の一面から入射する光が他面側で反射されてカラーフィルタ層の中を2回通過する反射型液晶表示装置に用いる、請求項1の液晶表示用カラーフィルタ。

【請求項3】 前記カラーフィルタ層の色パターンは、前記染料が前記樹脂から溶け出さないだけの厚みをもつ、請求項1の液晶表示用カラーフィルタ。

【請求項4】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつは、トリフェニルメタン系のものであり、前記樹脂の固形分と前記染料の重量比率が1:0.07～0.7の範囲にある請求項1、2及び3の何れかの液晶表示用カラーフィルタ。

【請求項5】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつは、キサンテン系のものであり、前記樹脂の固形分と前記染料の重量比率が1:0.07～0.7の範囲にある請求項1、2及び3の何れかの液晶表示用カラーフィルタ。

【請求項6】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつは、シアニン系のものであり、前記樹脂の固形分と前記染料の重量比率が1:0.04～0.3の範囲にある請求項1、2及び3の何れかの液晶表示用カラーフィルタ。

【請求項7】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつは、アントラキノン系のものであり、前記樹脂の固形分と前記染料の重量比率が1:0.5～1.0の範囲にある請求項1、2及び3の何れかの液晶表示用カラーフィルタ。

【請求項8】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつは、アゾ系もしくは含金アゾ系のものであり、前記樹脂の固形分と前記染料の重量比率が1:0.4～1.0の範囲にある請求項1、2及び3の何れかの液晶表示用カラーフィルタ。

【請求項9】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつは、添加剤として、前記樹脂の固形分と金属錯体を重量比率で1:0.01～0.3の範囲で添加した請求項1乃至8の何れかの液晶表示用カラーフィルタ。

【請求項10】 前記金属錯体がジアルキルホスフェイト、ジアルキルカルバネート、ベンゼンジチオール、あ

るいはその類似ジチオールのニッケル、銅、コバルト錯体である請求項9の液晶表示用カラーフィルタ。

【請求項11】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつがイエローよりなる色パターンであり、該イエローよりなる色パターンの屈折率が前記透明基板より大きい場合、前記イエローよりなる色パターンの膜厚が下記式で定義したmが2または3で、かつ、λが550～580nmとなるような膜厚である請求項1、2、3、8又は9の液晶表示用カラーフィルタ。

$$d = (m\lambda) / (2n)$$

但し、d:膜厚、λ:波長、n:カラーフィルタ層の屈折率

【請求項12】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつがイエローよりなる色パターンであり、該イエローよりなる色パターンの屈折率が前記透明基板よりより小さい場合、前記イエローよりなる色パターンの膜厚が下記式で定義したmが1、2または3で、かつ、λが560～590nmとなるような膜厚である請求項1、2、3、8又は9の液晶表示用カラーフィルタ。

$$d = (2m+1)\lambda / (4n)$$

但し、d:膜厚、λ:波長、n:カラーフィルタ層の屈折率

【請求項13】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつがマゼンタよりなる色パターンであり、該マゼンタよりなる色パターンの屈折率が前記透明基板よりより大きい場合、前記マゼンタよりなる色パターンの膜厚が下記式で定義したmが2または3で、かつ、λが430～470nmとなるような膜厚である請求項1、2、3、8又は9の液晶表示用カラーフィルタ。

$$d = (m\lambda) / (2n)$$

但し、d:膜厚、λ:波長、n:カラーフィルタ層の屈折率

【請求項14】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつがマゼンタよりなる色パターンであり、該マゼンタよりなる色パターンの屈折率が前記透明基板よりより小さい場合、前記マゼンタよりなる色パターンの膜厚が下記式で定義したmが2、3または4で、かつ、λが430～470nmとなるような膜厚である請求項1、2、3、8又は9の液晶表示用カラーフィルタ。

$$d = (2m+1)\lambda / (4n)$$

但し、d:膜厚、λ:波長、n:カラーフィルタ層の屈折率

【請求項15】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつがシアンよりなる色パターンであり、該シアンよりなる色パターンの屈折率が前記透明基板よりより大きい場合、前記シアンよりなる色パターンの膜厚が下記式で定義したmが2または3で、かつ、λ

が460～500nmとなるような膜厚である請求項

1、2、3、8又は9の液晶表示用カラーフィルタ。

$$d = (m\lambda) / (2n)$$

但し、d：膜厚、λ：波長、n：カラーフィルタ層の屈折率

【請求項16】 前記カラーフィルタ層の色パターンの少なくともひとつがシアンよりなる色パターンであり、該シアンよりなる色パターンの屈折率が前記透明基板よりより小さい場合、前記シアンよりなる色パターンの膜厚が下記式で定式で定義したmが1、2または3で、かつ、λが460～500nmとなるような膜厚である請求項1、2、3、8又は9の液晶表示用カラーフィルタ。

$$d = (2m + 1)\lambda / (4n)$$

但し、d：膜厚、λ：波長、n：カラーフィルタ層の屈折率

【請求項17】 前記樹脂は、ポリイミド系の樹脂である請求項1乃至16の液晶表示用カラーフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は液晶表示装置をカラー表示するためのカラーフィルタに関し、特に色の濃度が薄く、着色剤に染料を用いたものに関する。

【0002】

【発明の背景】液晶表示装置に用いるカラーフィルタの製法には顔料分散法、電着法等の顔料で着色する方法や染色法、染料溶解法等の染料で着色する方法が知られている。通常、カラーフィルタ層は、レッド、グリーン、ブルーの3原色からなり、1～2μmの膜厚の各色パターンがモザイク状あるいはストライプ状に形成されている。一般に、染料は顔料に比べ色の透明性や純度では勝り種類が豊富であるものの耐光性に劣ると言われている。また、通常、顔料や染料等の色材の光退色は、酸化的な退色、特に光により生成した（一部の色材はこの反応の触媒的な働きをする）一重項酸素によるものが支配的に働くことが知られている。しかしながら、液晶表示装置に用いるカラーフィルタは、パネル化して該表示装置に組み込まれ、パネル内部は、空気とは完全に遮断された状態となり前述した酸化的な退色は進行しない環境となり、一般的な退色に関する知見とは異なる。このことは、例えば、フタロシアニン系の染料は一般的に耐光性が良好であることが広く知られているが、液晶表示装置に用いるカラーフィルタの着色剤として使用すると、空気とは完全に遮断された状態であるにも係わらずその環境下で変色し易い。逆に、一般的に耐光性に劣るとされているローダミン等のキサンテン系の染料は、カラーフィルタの着色剤として使用すると、空気とは完全に遮断された同じ状態で使用されているにも係わらず変色せず強い耐光性を示すことから容易に理解できよう。従来は、液晶表示装置に用いるカラーフィルタは、

前述した特殊な状況を利用し、経験則から、カラーフィルタとした場合に耐光性の良好な染料をうまく選択することで製造されている。

【0003】最近、液晶表示装置の中で携帯端末装置をカラー化するために反射型の液晶表示装置が注目されている。反射型の液晶表示装置は、バックライトを用いずに該装置周囲の自然光を利用する点で、透過型のものに比べ消費電力を小さくすることができるので携帯用の表示装置として有用である。この反射型の液晶表示装置をカラー表示させる方法として、カラーフィルタを用いる方法がある。このような反射型の液晶表示装置自体は、例えば、特開平-8-304816号又は特開平9-68608号の各公報が示すように、光シャッターとしての液晶層の一面にカラー表示のためのカラーフィルタ、その液晶層の他面に光反射機能をもつ反射層を備えている。こうした、カラーフィルタを用いる方式は、背景色をペーパーホワイトにし、広い色表示範囲を目指すことが容易で、カラーフィルタを用いない他の方法に比べ有利である。

【0004】ところで、反射型の液晶表示装置に用いるカラーフィルタについては、通常、透過型のカラーフィルタの製造方法を踏襲した製造技術が専ら採用されている。しかし、反射型の液晶表示装置では、該表示装置の周囲から入射する光が、カラーフィルタを2回通過（透過）するため、カラーフィルタとしてできるだけ明るく（つまり、色が薄い）、かつ、これを満たした上で色再現範囲をできるだけ広くすることが望まれている。また、レッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）、の3原色以外にもイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）の補色系も使われる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】染料を使用したカラーフィルタ自体は従来から知られており、耐光性が良好なものが得られることも知られている。しかしながら、従来、反射型の液晶表示装置に使われるような各色の分光透過率の最小値（420～610nm）が4～40%の色の薄いカラーフィルタは検討されていなかった。また、従来の耐光性に係わる知見も色の濃いもので得られたものである。このことから、反射型の液晶表示装置に用いるカラーフィルタの着色剤に従来耐光性が良いとされている染料を単純に適用すると、耐光性が低下して全く使用できないことが実験によりわかった。

【0006】一般的に、顔料や染料等の色材は濃色よりも淡色の方が耐光性が弱くなることが知られている。しかし、液晶表示装置のような無酸素状態の様な、一般的な常識が通用しない特殊な環境中での知見は得られていない。また、反射型の液晶表示装置に用いられるような淡色のカラーフィルタに適用した場合の耐光性を向上させる事などは知られていなかった。さらに、染料系のカラーフィルタはカラーフィルタの表面の平滑性が良いた

め、カラーフィルタの膜厚による干渉の影響により、各色パターンの光透過域において光の吸収が起こり、光透過率が低下しカラーフィルタが暗くなってしまう場合があった。さらにまた、従来、透過型の液晶表示装置に用いられているカラーフィルタにおいては、膜厚が1～2 μm と厚いため光の吸収の極大値の間隔が狭くコントロールが難しい(膜厚の制御範囲を越える)ことと、実質上、色パターンの色度にほとんど影響を与えないことから無視しても問題がなかった。ところが、透過型の液晶表示装置と異なり反射型の液晶表示装置に用いるカラーフィルタでは、カラーフィルタを光が2回通過するため干渉による光の吸収は2乗で効いてくる。しかも、カラーフィルタを構成する色パターン自体が薄いことから色純度に与える影響は大きい。

【0007】この発明は、透明性及び色純度に優れた染料を用い、明るく色純度がよく耐光性に関して、従来の透過型の液晶表示装置に使われるカラーフィルタと同等の表示特性を示すカラーフィルタを提供することを目的とする。また、この発明は、カラーフィルタを構成する色パターンの色を薄くした場合でも耐光性を向上させることができる技術を提供することを他の目的とする。

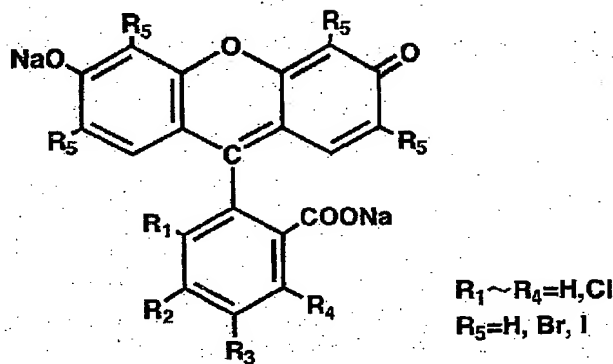
【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の液晶表示用カラーフィルタでは、カラーフィルタ層の色パターンが、樹脂とその樹脂を着色する染料を含み、しかも、その色パターンの厚さが、0.7 μm 以下である。色パターンの厚さは、染料の充填密度を高めることができることから、薄くすれば薄くするほど耐光性の向上の面からは好ましい。しかし、余りにも薄くすると、製造プロセスに

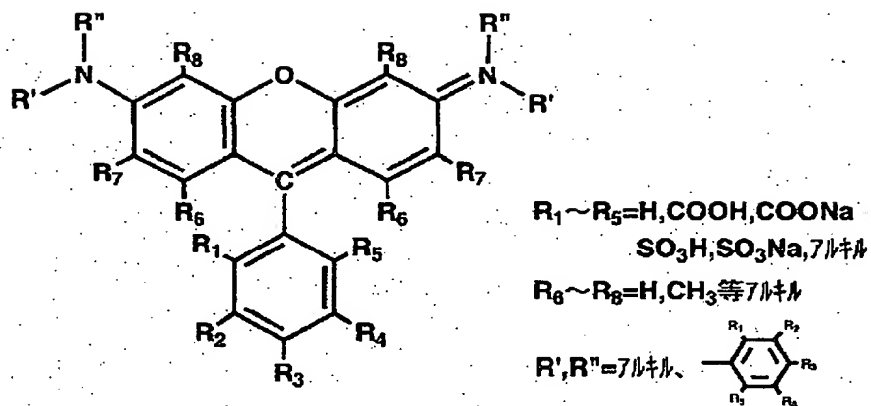
色パターンが耐えられなくなる。例えば、色パターンのパターンニング時に、樹脂の中から染料が溶けだすおそれがある。ウェットエッチングを含むプロセスおよび色パターンなし保護膜を重ねて塗布するプロセスを用いる場合、色パターンの厚さを0.2 μm より小さくすると、染料が溶けだすので、0.2 μm 以上の厚さにするのが好ましい。また、色パターンの厚さを0.7 μm 以下に設定する理由は、色純度に重要な影響を与える干渉により、光を吸収する波長域とそのばらつき(面内、基板間)を膜厚でコントロールできるからである。

【0009】耐光性を向上させるためには、樹脂に対する染料の含有率を高めることが有効である。0.7 μm という値は、反射型の液晶表示装置に用いるカラーフィルタの光学特性と耐光性の向上を考慮して定めた数値である。カラーフィルタの色度からすると、各色、特に可視域の420～610 nmにおける最小透過率5～55%(好ましくは、25～30%)にあり、しかも、400～700 nmにおける最大透過率が70%以上(好ましくは、85%以上)であることが良い。色パターンの厚さを0.2～0.7 μm とすると、化1および化2に示すキサンテン系あるいは化3に示すトリフェニルメタン系については、1:0.07～0.7、化4に示す含金属アゾ系あるいはアゾ系については、1:0.4～1.0、化5に示すシアニン系については、1:0.04～0.3、さらに、化学式では明示しないが、アントラキノ系については、1:0.5～1.0の各範囲とする。

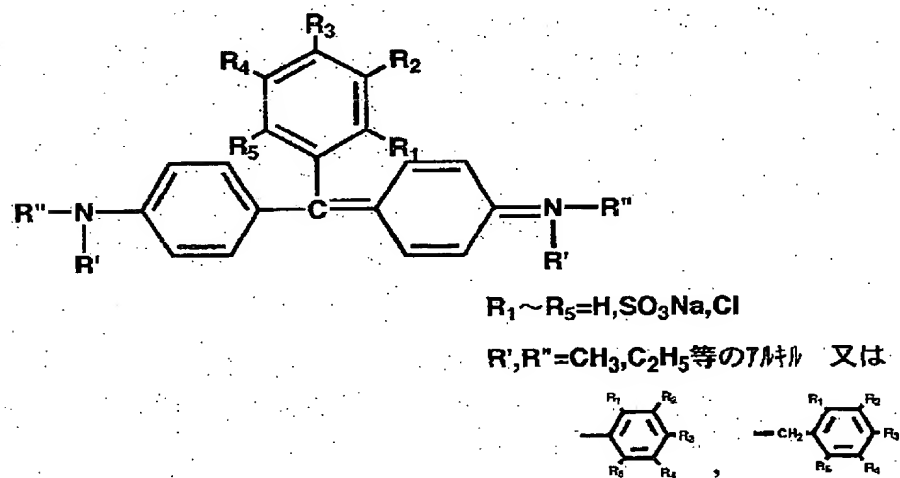
【化1】



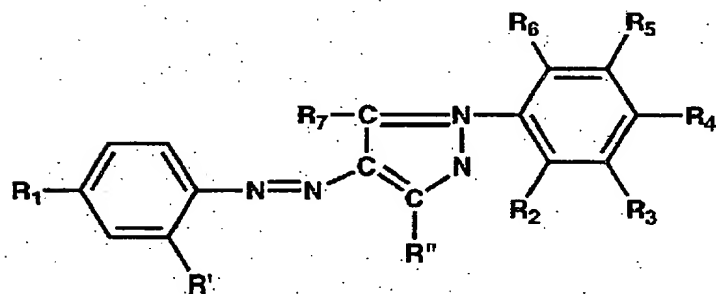
【化2】



【化3】



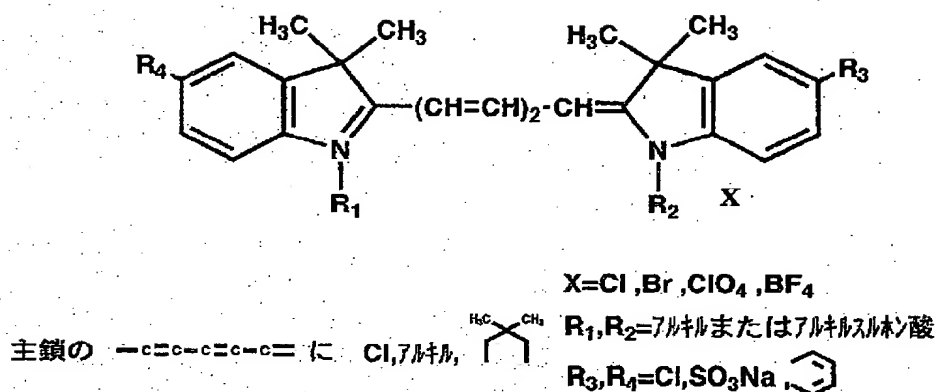
【化4】



2:1Cr錯体

$R_1 = H, Cl, SO_3H, SO_2NH_2, NO$
 $R_2 \sim R_6 = H, Cl, CH_3, SO_3H, OCH_3$
 $R', R'' = OH, COOH$

【化5】



主鎖の $-\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}-$ に Cl, アルキル,

化1～化5等の構造式で表される特定の骨格を持った染料を用いることで、耐光性が向上した反射型の液晶表示装置用のカラーフィルタを得ることができた。また、複数種の染料を用いて色を出すこともでき、この場合には、各染料が樹脂に対してそれぞれ上記の範囲に準じた値となる。例えば、アゾ系の染料について、含金属アゾ系のものと併用すれば、耐光性をより有効に向上させることができる。

【0010】耐光性を向上させるためさらに好ましくは、樹脂に対して金属錯体を添加するのが良い。添加量は、樹脂1に対して0.01～0.3の範囲で添加すればよい。金属錯体としては、ジアルキルホスフェート、ジアルキルカルバネートまたはベンゼンジチオールあるいはその類似ジチオール等の金属錯体が良く、金属としてニッケル、銅またはコバルト等が良い。これらの金属錯体は、一般に一重項酸素クエンチャーとして知られ、C D-R等の赤外線吸収色素の耐光性向上に用いられているが、これは酸素存在下で耐光性向上をするために用いられているものであった。この発明では、これらの金属錯体が無酸素下の特殊な環境中で、しかも色が薄いという状況下で、染料の耐光性向上に有効であることを見出した。まず、耐光性は、カーボンアークフェードメータを用いて(JIS B 7753)試験した時の照射前後の色差 ΔE_{ab}^* が5以下、好ましくは3以下であることが要求される。また、このときの試験は、パネル化し無酸素状態としたものが好ましいが、カラーフィルタの色パターン上に接着剤(粘着剤)を介してガラスを張り合わせたり、カラーフィルタ上に気体透過性のない緻密な膜(例えば、ITO)を形成しても評価することができる。従来、透過型の液晶表示装置に用いているカラーフィルタでは、カーボンアークを用いた試験を満足することができる染料さえ選択すれば、耐光性の良いカラーフィルタを容易に得ることができた。反射型の液晶表示装置に用いる色の薄いカラーフィルタの耐光性を向上させるには、色パターンとなる樹脂に対する染料の含有率を高めることが有用である。しかし、その比率は染料の吸光係数、カラーフィルタに要求される色の濃さ、染料骨格そのものの耐光性およびカラーフィルタ製造時

のプロセス耐性(例えば、現像時、あるいは次色形成時における色溶出)からある範囲に決定しなければならない。樹脂と染料の比率を規定した上で、色の薄いものを得るためには、透過型の液晶表示装置に用いられるカラーフィルタよりかなり膜厚を薄くする必要がある。この様なことから、カラーフィルタを構成する色パターンの厚さは、0.7 μm 以下、好ましくは0.2 μm 以上0.6 μm 以下の厚みとする必要がある。

【0011】次に、色純度の面で、カラーフィルタの膜厚に起因する干渉により光の吸収が各色の光透過位置でXYZ表示系における等色関数の値の大きい波長域に位置しないことが重要となる。カラーフィルタは、レッド、グリーン、ブルーの3原色からなる場合には、光透過領域は比較的狭いため、膜厚による干渉を回避しやすいが、イエロー、マゼンタ、シアンの補色系では、光透過領域が広いので、干渉を回避できる膜厚は限定されてしまう。また、カラーフィルタを構成する色パターンは、通常、スピンコート、ロールコートやバーコーター等で膜厚コントロールし塗布し形成されるが、色パターンを形成する透明基板及び該基板間のばらつきが $\pm 5\%$ 程度ある。そして、色パターンを形成するのに使われる染料を含有した樹脂の屈折率は1.45～2.0程度である。透明基板とその上に形成される色パターンの厚みと屈折率の関係において、各色パターンの光透過領域で干渉を起こさないようにすべきである。なぜなら、光透過領域における透過率は、明るいカラーフィルタを得る点から高いほど良いが、干渉が起きると、そうした透過率が低下してしまうからである。干渉を起こさないためには、反射型の液晶表示装置に用いるカラーフィルタの色パターンの膜厚としては、0.7 μm 以下の特定の膜厚でなければならない。また、色パターンの樹脂の屈折率1.8として計算すると、同一波長で光の干渉による吸収極大と極小が起る膜厚の差は450nmにおいて、0.0625 μm であり、これだけ膜厚が変化すると光透過領域で干渉が起きカラーフィルタが10%程度暗くなってしまう。実際、干渉が起きる膜厚として許容できる範囲は、少なくともこの膜厚の差の半分以下である必要があり、これを計算すると0.0625 \times 0.5

／0.05＝0.625 μm となり、色パターンに用いる樹脂の屈折率の範囲を考慮するとカラーフィルタを構成する色パターンの膜厚は、やはり0.7 μm 以下となる。当然、膜厚が薄くなるほど膜厚のコントロールは有利で、色の均一性が向上することはいうまでもない。

【0012】

【実施例1】屈折率 $n=1.80$ 、膜厚 $d(\mu\text{m})$ の色パターンがあり、この色パターンが透明基板の屈折率より大きい場合、その色パターンの表面における透過光の干渉による極大値、極小値を求めた。表1～表28が、その結果を示す。但し、色パターンの厚みの最適条件の

判定はそれぞれの色パターンの主透過波長域（色パターンの色の三刺激値X、Y、Zのそれぞれの透過視感感度の高い部分、即ち、X：580～620nm、Y：520～580nm、Z：420～480nm）に少なくとも一つの極大値があり、かつ極小値がない場合。

1) イエロー

$m=1$ の場合は膜厚が0.155 μm となり実用上薄すぎるので不可。

$$1 \quad d=0.31\mu\text{m}$$

【表1】

| | $m=5$ | $m=4$ | $m=3$ | $m=2$ | $m=1$ | 判定 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| 極大透過波長(nm) | | | 372 | 558 | 1116 | ○ |
| 極小透過波長(nm) | | | 319 | 446 | 744 | |

$$2 \quad d=0.465\mu\text{m}$$

【表2】

| | $m=5$ | $m=4$ | $m=3$ | $m=2$ | $m=1$ | 判定 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| 極大透過波長(nm) | 335 | 419 | 558 | 837 | | ○ |
| 極小透過波長(nm) | | 372 | 478 | 670 | 1116 | |

$$3 \quad d=0.62\mu\text{m}$$

【表3】

| | $m=6$ | $m=5$ | $m=4$ | $m=3$ | $m=2$ | 判定 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| 極大透過波長(nm) | 372 | 446 | 558 | 744 | 1116 | △ |
| 極小透過波長(nm) | 343 | 405 | 496 | 638 | 893 | |

$$4 \quad d=0.775\mu\text{m}$$

【表4】

| | m=7 | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | 判定 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大 透過波長 (nm) | 399 | 465 | 558 | 698 | 930 | × |
| 極小 透過波長 (nm) | | 429 | 507 | 620 | 797 | |

【表5】

2) マゼンタ

1 d=0.25 μ m

| | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | m=1 | 判定 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大 透過波長 (nm) | | | | 450 | 900 | × |
| 極小 透過波長 (nm) | | | | 360 | 600 | |

【表6】

2 d=0.375 μ m

| | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | m=1 | 判定 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|----|
| 極大 透過波長 (nm) | | 338 | 450 | 675 | 1350 | ○ |
| 極小 透過波長 (nm) | | | 386 | 540 | 900 | |

【表7】

3 d=0.50 μ m

| | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | 判定 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大 透過波長 (nm) | | | 450 | 600 | 900 | ○ |
| 極小 透過波長 (nm) | | | 400 | 514 | 720 | |

【表8】

4 d=0.625 μ m

| | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | 判定 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|------|----|
| 極大透過波長 (nm) | 375 | 450 | 563 | 750 | 1125 | △ |
| 極小透過波長 (nm) | | 410 | 500 | 643 | 900 | |

5 $d=0.75\mu\text{m}$

【表9】

| | m=7 | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | 判定 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | 385 | 450 | 540 | 675 | 900 | × |
| 極小透過波長 (nm) | | 415 | 491 | 600 | 771 | |

3) シアン

$m=1$ の場合は膜厚が $0.133\mu\text{m}$ となり実用上薄すぎるので不可。

1 $d=0.266\mu\text{m}$

【表10】

| | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | m=1 | 判定 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | | | | 479 | 958 | ○ |
| 極小透過波長 (nm) | | | | 383 | 638 | |

2 $d=0.400\mu\text{m}$

【表11】

| | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | m=1 | 判定 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|------|----|
| 極大透過波長 (nm) | | 360 | 480 | 720 | 1440 | ○ |
| 極小透過波長 (nm) | | | 411 | 576 | 960 | |

3 $d=0.532\mu\text{m}$

【表12】

| | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | 判定 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大 透過波長 (nm) | | 383 | 478 | 638 | 958 | △ |
| 極小 透過波長 (nm) | | | 426 | 547 | 766 | |

4 d=0.665 μ m

【表13】

| | m=7 | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | 判定 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大 透過波長 (nm) | | 399 | 479 | 599 | 798 | × |
| 極小 透過波長 (nm) | | 368 | 435 | 532 | 684 | |

但し、以上の値は屈折率を400～700nmの波長において同一屈折率で求めているが、実際の屈折率は波長により若干異なる。

【0013】次に、透明基板に比べて色パターンの方の屈折率が小さい場合について説明する。このときには、先に述べた場合に比べて、透明基板の表面で反射する光

について、 $\lambda/2$ だけの位相差が生じる。屈折率 $n=1.50$ 、膜厚 $d(\mu\text{m})$ の色パターンで、透明基板より色パターンの屈折率が小さい場合。

4) イエロー

1 d=0.28 μ m

【表14】

| | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | m=1 | 判定 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大 透過波長 (nm) | | | | 280 | 560 | ○ |
| 極小 透過波長 (nm) | | | | 336 | 840 | |

2 d=0.47 μ m

【表15】

| | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | m=1 | 判定 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長(nm) | | | 403 | 564 | 940 | ○ |
| 極小透過波長(nm) | | 353 | 470 | 705 | | |

3 $d = 0.65 \mu\text{m}$

【表16】

| | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | 判定 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長(nm) | | 355 | 433 | 557 | 780 | ○ |
| 極小透過波長(nm) | | 390 | 488 | 650 | | |

4 $d = 0.84 \mu\text{m}$

【表17】

| | m=7 | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | 判定 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長(nm) | | 388 | 458 | 560 | 720 | △ |
| 極小透過波長(nm) | | 420 | 504 | 630 | 840 | |

5 $d = 1.03 \mu\text{m}$

【表18】

| | m=8 | m=7 | m=6 | m=5 | m=4 | 判定 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長(nm) | | 412 | 475 | 562 | 678 | × |
| 極小透過波長(nm) | 386 | 441 | 515 | 618 | 773 | |

5) マゼンタ(極大値が450nm付近に来るような条件)

1 $d = 0.22 \mu\text{m}$

【表19】

| | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | m=1 | 判定 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | | | | 264 | 440 | × |
| 極小透過波長 (nm) | | | | 330 | 660 | |

2 $d=0.37\mu\text{m}$

【表20】

| | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | m=1 | 判定 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | | | 317 | 444 | 740 | ○ |
| 極小透過波長 (nm) | | | 370 | 555 | | |

3 $d=0.52\mu\text{m}$

【表21】

| | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | 判定 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | | | 347 | 446 | 624 | ○ |
| 極小透過波長 (nm) | | | 390 | 520 | 780 | |

4 $d=0.67\mu\text{m}$

【表22】

| | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | 判定 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | | 365 | 447 | 574 | 804 | ○ |
| 極小透過波長 (nm) | | 402 | 503 | 670 | | |

5 $d=0.82\mu\text{m}$

【表23】

| | m=7 | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | 判定 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | | 379 | 448 | 548 | 704 | × |
| 極小透過波長 (nm) | | 411 | 493 | 616 | 821 | |

【表24】6) シアン

1 $d = 0.24 \mu m$

| | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | m=1 | 判定 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | | | | 288 | 480 | ○ |
| 極小透過波長 (nm) | | | | 360 | 720 | |

2 $d = 0.40 \mu m$

【表25】

| | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | m=1 | 判定 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | | | 343 | 480 | 800 | ○ |
| 極小透過波長 (nm) | | | 400 | 600 | | |

3 $d = 0.56 \mu m$

【表26】

| | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | m=2 | 判定 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | | | 373 | 480 | 672 | ○ |
| 極小透過波長 (nm) | | | 420 | 560 | 840 | |

4 $d = 0.72 \mu m$

【表27】

| | m=7 | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | 判定 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | | | 393 | 480 | 617 | △ |
| 極小透過波長 (nm) | | 360 | 432 | 540 | 720 | |

5 d = 0.88 μm

【表28】

| | m=7 | m=6 | m=5 | m=4 | m=3 | 判定 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 極大透過波長 (nm) | | 406 | 480 | 586 | 754 | × |
| 極小透過波長 (nm) | 377 | 440 | 528 | 660 | 880 | |

【0014】さらに、この発明は、レッド、グリーン、ブルーの3原色、あるいはイエローマゼンタ、シアンの補色系からなるもの、又は、オレンジとグリーンの2色からなるもの等、互いに異なる2種以上の色パターンを含む反射型の液晶表示装置用のカラーフィルタに適用することができる。

【0015】また、この発明の補色系のYMC各色パターンをMとYを重ねてRの色パターンを形成する等して、YMC各色パターンを部分的に重ねてRGBの色パターンを形成し、YMCとRGBからなる6色の色パターンからなるカラーフィルタを形成することもできる。

【0016】

【この発明の適用例】図1にカラーフィルタを含む反射型のカラー液晶表示装置の断面構造を示す。カラー液晶表示装置10は、ホストゲスト液晶20の一面にカラーフィルタ30また、その他方の面に反射層40を備えている。カラーフィルタ30自体は、ガス等の透明基板32と、その基板32上に形成したYMC（イエロー、マゼンタ、シアン）3色の色パターンを含むカラーフィルタ層36とからなる。これらのカラーフィルタ層36の各色パターンについては、透過型のカラーフィルタの製造において良く知られた、例えば、フォトリソグラフィ技術等によって形成することができる。YMC系の各色パターンの組成、膜厚及び最小透過率を以下のように設定し、カーボンアークフェードメータにより100時間照射した後の色差 ΔE_{ab}^* のデータを取った。

【0017】マゼンタの色パターン

キサンテン系染料（アシッド レッド87）をポリイミド樹脂1に対し、染料を重量比で0.1～0.3加え、厚さ0.26～0.34 μm、最小透過率25%のマゼンタ色の色パターンを作成した。この色パターンには、金属錯体（PA-1006：三井東圧ファイン）を添加したものと、添加しないものとを準備し、各々カーボンアークフェードメータにより100時間照射した後の色差を調べた。その結果、金属錯体を添加しない場合、色差 ΔE_{ab}^* が16であったのに対し、添加剤を樹脂に対する重量比で0.1加えたときの色差 ΔE_{ab}^* は5、また、重量比で0.16加えたときの色差 ΔE_{ab}^* は3となり、十分な耐光性が得られることが分かった。なお、ポリイミド樹脂1に対し、染料を重量比で0.025加え、厚さ1.4 μm最小透過率25%としたとき、カーボンアークフェードメータにより100時間照射すると、色パターンの色は完全に退色した。

【0018】シアンの色パターン

トリフェニルメタン系染料（アシッド ブルー9）をポリイミド樹脂1に対し、染料を重量比で0.1～0.2加え、厚さ0.38～0.46 μm、最小透過率25%のシアン色の色パターンを作成した。この色パターンには、金属錯体（NKX1199：日本感光色素）を添加したものと、添加しないものとを準備し、各々カーボンアークフェードメータにより100時間照射した後の色差を調べた。その結果、金属錯体を添加しない場合、色差 ΔE_{ab}^* が7であったのに対し添加剤を樹脂に対する重量比で0.01～0.05加えたときの色差 ΔE_{ab}^*

b*は6、また、重量比で0.1~0.2加えたときの色差 ΔE_{ab} *は3以下となり、十分な耐光性が得られることが分かった。なお、ポリイミド樹脂1に対し、染料を重量比で0.025加え、厚さ1.45 μ m、最小透過率25%としたとき、カーボンアークフェードメータにより100時間照射すると、色パターンの色は完全に退色した。

【0019】イエローの色パターン

含金属アゾ系染料（ソルベンド イエロー63）をポリイミド樹脂1に対し、染料を重量比で0.4~0.6加え、厚さ0.4~0.45 μ m、最小透過率25~30%のイエロー色の色パターンを作成した。この色パターンには、金属錯体（PA-1006：三井東圧ファイ）を添加したものと、添加しないものとを準備し各々

カーボンアークフェードメータにより100時間照射した後の色差を調べた。その結果、金属錯体を添加しない場合、色差 ΔE_{ab} *が9であったのに対し、添加剤を樹脂に対する重量比で0.1加えたときの色差 ΔE_{ab} *は3以下となり、十分な耐光性が得られることが分かった。

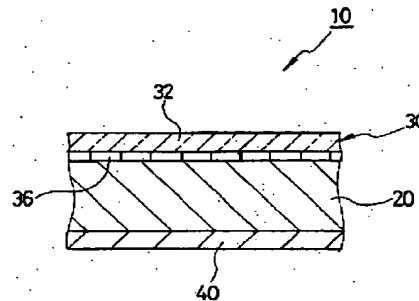
【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を適用したカラーフィルタの一例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 30 カラーフィルタ
- 32 透明基板
- 36 カラーフィルタ層
- 40 反射層

【図1】



THIS PAGE BLANK (USPTO)